SUR DES FORMATIONS SECONDAIRES ANORMALES DU CYLINDRE CENTRAL DANS LES RACINES AÉRIENNES D'ORCHIDÉES,

par **M. Gaston BONNIER.**

Les Orchidées épiphytes, telles qu'on les cultive dans les serres chaudes, présentent, comme on sait, de nombreuses racines aériennes. Les unes pendent librement dans l'air, d'autres rampent à la surface des récipients en terre ou en bois qui contiennent les Orchidées, et s'aplatissent plus ou moins fortement contre ces supports.

Lorsque l'aplatissement de la racine aérienne n'est pas très marqué, les tissus du voile et le tissu cortical sont seuls modifiés; le cylindre central de la racine restant semblable à celui d'une racine libre. Mais, dans la plupart des Orchidées, lorsque la racine est fortement appuyée sur le support, et surtout dans la partie où elle est appliquée horizontalement ou un peu obliquement, des modifications plus ou moins grandes se font sentir jusque dans le cylindre central de la racine aérienne. Il est à remarquer que, si la racine est très aplatie contre le support mais dans le sens vertical ou presque vertical, on n'observe aucune modification des divers tissus du cylindre central; nous verrons plus loin quelle explication peut être donnée de ces faits.

Mais voyons d'abord en quoi consistent ces altérations de structure, et, pour préciser, faisons une coupe transversale dans la partie appliquée horizontalement sur un récipient en bois, dans une racine de *Cattleya citrina*.

Nous voyons d'abord que l'influence mécanique de l'aplatissement se manifeste dans les tissus du voile et de l'écorce proprement dite d'une façon symétrique par rapport à un plan normal à la surface du support et passant par l'axe de la racine. Le voile, qui présente dix ou douze assises de cellules du côté opposé à la partie appliquée contre la surface du support, ne montre que deux ou trois assises du côté du support; il en résulte que la zone de cellules épaissies qui limite le voile et le tissu cortical, au lieu d'être circulaire comme dans une racine aérienne libre, est déformée et se présente sous la forme d'une courbe fermée qui devient concave du côté du support, parfois même en forme d'U,

d'autant plus que le tissu cortical a ses cellules plus petites et aplaties tangentiellement du côté du support.

Mais, si l'on considère maintenant le cylindre central de cette racine de *Cattleya citrina*, on voit que sa section n'est plus circulaire; au cylindre central normal se trouve comme surajouté un tissu régulier, qui apparaît sur la coupe en forme de croissant. Or, ce qui est le plus curieux, c'est que le plan de symétrie de ce croissant ne coïncide pas avec le plan de symétrie de l'altération ou de la compression générale des tissus, résultant de l'aplatissement de la racine contre le support. Le plan de symétrie du croissant formé par les productions anormales du cylindre central fait un angle de 60 à 90 degrés avec le plan de symétrie dû à l'aplatissement.

De plus, la partie la plus épaisse du croissant, qui correspond à ce plan de symétrie des tissus du cylindre central, se trouve toujours vers le haut, du côté de la racine placée horizontalement qui regarde la partie supérieure du récipient en bois de l'Orchidée.

Examinons maintenant en quoi consistent ces productions spéciales qui surajoutent pour ainsi dire, sur la coupe, une sorte de tissu en forme de croissant, orienté comme je viens de le dire.

Lorsqu'on suit le développement de ce tissu anormal, on constate d'abord que les cellules les plus externes, en face des faisceaux libériens et des faisceaux du bois, ne se sont pas sclérifiées dans toute la zone péricyclique correspondant au futur croissant de formations anormales. Puis, l'on ne tarde pas à voir apparaître des cloisonnements surtout tangentiels dans celles de ces cellules qui sont extralibériennes; le cloisonnement gagne bientôt les cellules péricycliques extraligneuses; il se forme ainsi peu à peu une sorte d'assise génératrice fonctionnant de dedans en dehors et avec d'autant plus d'intensité qu'elle se trouve plus rapprochée de la ligne indiquant la trace du futur plan de symétrie de ce tissu secondaire péricyclique anormal. C'est ainsi que cette production composée de files régulières de cellules, et qu'on ne saurait confondre avec le début de racines secondaires, prend peu à peu cette forme générale qui donne en coupe l'apparence d'un croissant. Ce tissu tranche d'abord très nettement, par l'ensemble de ses assises restées cellulosiques, sur le reste du cylindre

central qui, sauf le tissu central et les faisceaux libériens, est déjà entièrement sclérifié. Lorsque la racine devient très âgée, le tissu nouveau peut se sclérifier à son tour et produire des sortes de fibres dont on distingue très bien la forme et la nature par des coupes longitudinales.

Une racine aérienne de *Lælia crispa*, aplatie sur un support et le parcourant presque horizontalement, offre des modifications de structure analogues aux précédentes. Sur une coupe transversale, le croissant formé par les tissus secondaires péricycliques est très étalé et reste toujours cellulosique; le rayon passant par sa partie médiane fait un angle d'environ 80 degrés avec le rayon passant par le plan de symétrie de l'aplatissement. Les tissus péricycliques sont formés d'assises radiales régulières, juxtaposées côte à côte, en dehors des faisceaux libériens et des faisceaux ligneux. Dans la partie la plus épaissie de ces tissus, l'assise génératrice secondaire peut donner naissance à 12 ou 15 assises de formations secondaires.

Il faut remarquer aussi que ces racines sont parfois onduleuses et appuient plus ou moins fortement sur la surface du support; dans les régions où elles appuient peu sur le support, on n'observe aucune déformation du cylindre central, absolument comme dans une racine qui pend librement dans l'air.

Comme je l'ai dit plus haut, l'intensité des modifications produites dans le cylindre central vers le côté supérieur d'une racine aplatie peut varier beaucoup, non seulement avec l'intensité de l'aplatissement, mais aussi dans les diverses espèces d'Orchidées. Je citerai seulement les exemples suivants :

Dans l'*Aeranthes Arachnitis*, la modification du cylindre central se borne à l'absence de sclérification d'une partie du bois, du côté influencé, entre le péricycle externe qui reste sclérifié et les faisceaux du bois et du liber. Chez le *Cirropetalum pulchrum*, le cylindre central est seulement un peu moins lignifié du côté influencé. Une racine aplatie de *Dendrobium speciosum*, comparée à une racine ronde pendante, présente, au lieu de la sclérification et lignification presque totale du cylindre central, toute une zone, orientée de même que les précédentes, où l'intervalle entre les faisceaux ligneux est resté entièrement cellulosique, et cette aire non sclérifiée présente son maximum dans un plan qui correspond

au plan de symétrie des tissus secondaires en croissant cités plus haut. Il en est à peu près de même chez le *Phalænopsis grandiflora*. Les racines aplaties du *Cattleya Mossiæ* montrent, du côté influencé, trois ou quatre assises de cellules péricycliques non sclérifiées, tandis qu'il n'y en a qu'une ou deux sur le reste du pourtour du cylindre central.

Chez le *Sophronitis cernua*, les racines aplaties sclérifient rapidement les quelques assises péricycliques secondaires qu'elles ont formées du côté influencé.

Enfin, certaines racines, comme celles des *Angræcum* ou des *Tæniophyllum*, ne paraissent éprouver aucune altération des tissus du cylindre central, même lorsqu'elles sont très aplaties contre un support.

Tels sont les faits observés ; il s'agit maintenant de chercher à quelles causes ils se rapportent.

En résumé, on constate sur une racine rampant en travers et aplatie sur un support : 1° une déformation qui porte presque exclusivement sur le voile et le tissu cortical ; cette déformation est visiblement due à l'aplatissement de la racine ; 2° une déformation dans un plan différent et vers le côté supérieur de la racine, qui altère un peu les tissus du voile et de l'écorce, mais qui porte surtout sur le cylindre central. A quoi est due cette dernière déformation ? Telle est la question.

On sait que les Orchidées épiphytes sont cultivées dans des serres qui sont constamment arrosées, et l'eau vient tomber ou se condenser sur les Orchidées. En particulier, elle vient se recueillir dans ces sortes de petites gouttières produites par le côté supérieur d'une racine aérienne qui rampe contre un support. Ne serait-ce pas là qu'on doit chercher la cause des modifications observées ? Ces modifications se produisent non dans le plan d'aplatissement, mais au-dessus, suivant une direction qui passe précisément par l'eau séjournant au contact de la racine, du côté supérieur ; ces modifications sont moins marquées sur une racine qui rampe obliquement, et où l'eau s'écoule plus facilement ; enfin, ces modifications sont nulles sur une racine rampant verticalement, c'est-à-dire lorsque l'eau ne peut séjourner au contact de la racine. Ainsi s'expliqueraient les altérations observées, ou encore les tissus de réaction produits dans le péricyclique, la

seule région de la racine qui ait encore, à l'âge où l'action peut s'exercer, des cellules susceptibles de se cloisonner.

Pour vérifier l'exactitude de cette hypothèse, j'ai installé dans les serres de notre confrère M. Finet, grâce à son obligeance et à ses soins, une série d'expériences très simples.

Sans toucher aux pieds de diverses Orchidées, j'ai fait développer un certain nombre de racines aériennes soit dans des tubes de verre transparents, soit dans des tubes de verre noircis. Certains de ces tubes, de l'une et de l'autre sorte, contenaient simplement de l'air; les autres étaient remplis de sphagnum et maintenus constamment humides à l'intérieur.

Or aucune différence appréciable ne s'est produite dans les tubes transparents ou opaques; la lumière n'est donc pas la cause des modifications observées. Au contraire, dans les tubes remplis de sphagnum, partout où les racines des diverses Orchidées étudiées touchaient au milieu humide, et parfois sur tout leur pourtour, on observait les mêmes modifications signalées plus haut dans cette région limitée, toujours la même, au-dessus du plan d'aplatissement des racines. Dans ces expériences, les racines aériennes n'étaient pas aplaties; ce n'est donc pas l'aplatissement qui est la cause des modifications du cylindre central.

Il résulte de l'ensemble de ces observations et de ces expériences que les altérations observées dans les tissus du cylindre central des racines aériennes d'Orchidées, qui peuvent varier depuis la non lignification de quelques cellules jusqu'à la production d'un véritable tissu secondaire péricyclique, doivent être attribuées à l'influence du milieu aquatique.

Si ce milieu agit de tous les côtés, les modifications peuvent se produire sur tout le pourtour du cylindre central; si le milieu n'agit que sur un côté de la racine (comme dans le cas des racines horizontalement appliquées sur un support), c'est seulement de ce côté qu'on observera les modifications des tissus.